

## Практична робота №7

### Розрахунок електричного кола постійного струму методом накладання

**Мета:** навчитися визначати параметри електричного кола постійного струму методом накладання.

Метод накладання базується на загальнофізичному принципі накладання (суперпозиції), який в застосуванні до лінійних електричних кіл можна сформулювати так.

*Через будь-який елемент чи ділянку електричного кола одночасно можуть протікати струми від різних джерел, і результуючий струм (напруга) визначається алгебраїчною сумою струмів (напруг), викликаних дією кожного з джерел незалежно від інших.*

Слід особливо наголосити, що принцип накладання не виконується для нелінійних систем, в тому числі нелінійних електричних кіл.

З цього принципу випливає метод накладання. У відповідності з ним струм у будь-якій вітці кола, в якому діють  $k$  джерел, знаходять як алгебраїчну суму частинних струмів, викликаних дією кожного з  $k$  джерел при відсутності дії  $k-1$  інших джерел, тобто при їх „відключенні”.

При відключенні джерел у вітках залишаються їх внутрішні опори. У вітці з ідеальним джерелом е.р.с. ( $R_{вн} = 0$ ) замість внутрішнього опору ставлять перемичку, а вітку з ідеальним джерелом струму ( $R_{вн} = \infty$ ) розривають.

Застосовувати метод доцільно у випадках, коли необхідно знайти струм лише в одній з віток кола при наявності двох, максимум трьох джерел. Цей метод дозволяє задачу знаходження струмів розділити на ряд простих задач для визначення частинних струмів, викликаних дією кожного джерела окремо.

**Задача 7.1.** В електричному колі, схема якого зображена на рис. 7.1, відомі ЕРС джерел і опори резисторів. Визначити струм у вітці 2. Параметри електричного кола:  $E_1, E_2, E_3, R_1, R_2, R_3, R_4$ , наведені в таблиці 1.1 згідно номера за списком у журналі групи.

Таблиця 7.1 - Вихідні дані до задачі 7.1

Номер за списком											
десятки	одиниці	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$E_1, B$	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
	$E_3, B$	220	200	150	210	180	160	190	230	240	250
	$R_1, Ом$	12	18	15	14	5	15	10	8	14	12
	$R_2, Ом$	10	6	8	8	10	14	13	14	6	5
	$R_3, Ом$	14	14	14	10	12	5	14	12	13	12

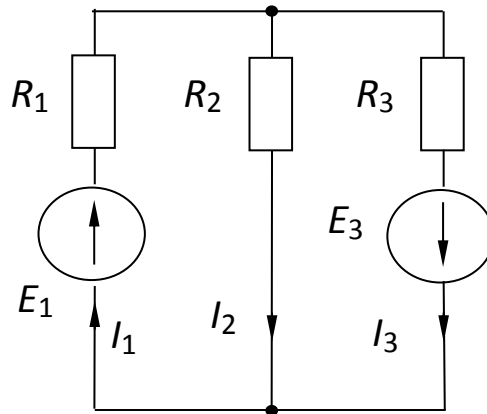


Рис. 7.1

Для знаходження струму у вітці 2 (рис. 7.1) спершу „виключимо” джерело  $E_3$ . Частинні струми у вітках 1 та 2 від дії е.р.с.  $E_1$

$$I_1(E_1) = \frac{E_1}{R_1} + \frac{E_1}{\frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} = \frac{E_1}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}}$$

$$I_2(E_1) = I_1(E_1) \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3} = \frac{E_1}{R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}} \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

Частинні струми у вітках 3 та 2 від джерела  $E_3$

$$I_3(E_3) = \frac{E_3}{R_3} + \frac{E_3}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{E_3}{R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}}$$

;

$$I_2(E_3) = \frac{E_3}{R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Струм у вітці 2 дорівнює алгебраїчній сумі струмів

$$I_2 = I_2(E_1) + I_2(E_3)$$

(Струм  $I_2(E_3)$  напрямлений проти струму  $I_2(E_1)$ ).